

①9 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift

DE 39 39 537 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:

H 01 F 7/08

H 01 F 7/16

F 16 K 31/02

②1 Aktenzeichen: P 39 39 537.5

②2 Anmeldetag: 30. 11. 89

④3 Offenlegungstag: 6. 6. 91

DE 39 39 537 A 1

⑦1 Anmelder:

Steuerungstechnik Staiger GmbH & Co
Produktions-Vertriebs-KG, 7121 Erligheim, DE

⑦2 Erfinder:

Staiger, Bruno, 7121 Erligheim, DE; Schoch, Klaus,
7129 Talheim, DE; Welz, Jochen, 7124 Bönnigheim,
DE

⑤4 Magnetventil

Bei einem impulsartig ansteuerbaren Magnetventil soll eine kostengünstig einfache Herstellung und hohe Funktionstüchtigkeit erzielt werden.

Für das Halten des Ankers ist am Kern eines Elektromagneten eine dünne Permanentmagnetscheibe vorgesehen.

Magnetventil für gasförmige oder flüssige Medien.

DE 39 39 537 A 1

Die Erfindung betrifft ein Magnetventil mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Ein aus der DE-OS 29 21 832 bekanntes Magnetventil dieser Art weist einen auf einem Ventilkörper angeordneten Magnetkopf auf, der eine elektrische Spule besitzt, die von einer äußeren und einer inneren magnetischen Abschirmung umfaßt ist. In einer oberen Öffnung der Spule ist ein Kern vorgesehen, gegen den ein axial verlagerbarer Anker durch Einschalten des Elektromagneten heranziehbar ist. Am unteren Ende des Ankers ist ein Dichtkörper vorgesehen, der durch das Eigengewicht des Ankers gegen einen Ventilsitz andrückbar ist. Der verlagerbare Anker ist als Permanentmagnet ausgebildet. Bei einem kurzzeitigen Einschalten des Elektromagneten wird der stoßempfindliche Permanentmagnetanker nach oben verlagert und stößt dabei mit seiner Stirnfläche gegen den Eisenkern. Nach dem Abschalten des Elektromagneten haftet der Anker aufgrund seiner Dauermagnetkraft so lange an dem Eisenkern an, bis durch eine Gegenkraft des umgepolten Elektromagneten der Dauermagnetanker von dem Eisenkern weg nach unten zum Ventilsitz hin verlagert wird. Aufgrund des als Permanentmagnet ausgebildeten Ankers ist das bekannte Ventil verhältnismäßig aufwendig und teuer, wobei zudem die Gefahr einer Funktionsbeeinträchtigung durch die Schlagbeanspruchung des Dauermagnetankers besteht. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist der Permanentmagnet als auf dem Anker längsverschiebbar gelagertes Rohrstück ausgebildet, das ebenfalls erheblichen Schlagbeanspruchungen ausgesetzt und herstellintensiv ist, so daß das Magnetventil insgesamt ebenfalls sehr aufwendig ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Magnetventil der eingangs beschriebenen Art mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 dahingehend weiterzubilden, daß mit einfachen Mitteln eine hohe Funktionstüchtigkeit und günstige Herstellung erzielt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen sowie weitere Vorteile und wesentliche Einzelheiten der Erfindung sind den Merkmalen der Unteransprüche, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen, die in einer einzigen Figur in schematischer teilweise geschnittener Darstellung bevorzugte Ausführungsformen als Beispiel zeigt.

Das in der Zeichnung dargestellte erfindungsgemäße Magnetventil 1 weist einen Ventilkörper 2 auf, der einen Einlaß 3 und einen Auslaß 4 für ein gasförmiges oder flüssiges Medium besitzt. Etwa in der Mitte des Ventilkörpers 2, also zwischen dem Einlaß 3 und dem Auslaß 4 ist ein Ventilsitz 5 ausgebildet.

Auf dem Ventilkörper 2 befindet sich eine Befestigungsplatte 6, die einen Bördel 7 eines einem Magnetkopf 8 zugehörigen Ankerführungsrohres 9 übergreift. Die Befestigungsplatte 6 kann mittels Schrauben oder dergleichen am Ventilkörper 2 befestigt werden, und zwar so, daß der Bördel 7 gegen einen Dichtring 10 gedrückt wird, der in einer im Querschnitt U-förmigen Ringnut des Ventilkörpers 2 gelagert sein kann.

Das dem Bördel 7 gegenüberliegende obere Ende des Ankerführungsrohres 9 ist bevorzugt mittels einer Schweißverbindung 11 an einem Eisenkern 12 befestigt, der in das Ankerführungsrohr 9 hineinragt. Am oberen Ende des Kerns 12 kann ein Gewindeansatz 13 ausgebil-

det sein, auf den eine Befestigungsmutter aufschraubbar ist. Die Befestigungsmutter 14 übergreift ein Magnetkopfgehäuse 15, das elektrische Anschlüsse 16, 17 aufweist und eine Elektromagnetspule 18 übergreift, die den Kern 12 und das Ankerführungsrohr 9 umschließt.

Im unteren Teil des Ankerführungsrohres 9 befindet sich ein Anker 19, der in dem Ankerführungsrohr 9 axialverschiebbar gelagert ist. Am unteren Ende des Ankers 19 ist eine Dichtung 20 angeordnet, die in der dargestellten Verschußstellung des Magnetventils 1 auf dem Ventilsitz 5 aufliegt. Der Durchmesser des im wesentlichen kreiszylindrischen Ankers 19 kann zweckmäßig nur geringfügig kleiner sein als der Innendurchmesser des Ankerführungsrohres 9, so daß der Anker 19 weitgehend spielfrei in dem Ankerführungsrohr 9 geführt ist. Etwa in der Mitte des Ankerführungsrohres 9 weist der Anker 19 an seinem oberen Ende einen im Durchmesser reduzierten Ansatz 21 auf, wodurch die Gefahr einer erhöhten Reibung an der Wand des Ankerführungsrohres 9 im Falle einer etwaigen Materialverformung am oberen Ende des Ankers 9 unterbunden ist.

An der dem Anker 19 zugewandten Stirnfläche des Kerns 12 ist eine Permanentmagnetscheibe 22 vorgesehen, die aufgrund ihrer Magnetkraft selbsttätig an der Stirnseite des Kerns 12 fest anhaftet. Die kreiszylindrische Permanentmagnetscheibe 22 weist einen Durchmesser auf, der im wesentlichen gleich dem Durchmesser des Kerns 12 ist. Die Dicke der Permanentmagnetscheibe 22 ist wesentlich kleiner als der Scheibendurchmesser und beträgt beim vorliegenden Ausführungsbeispiel etwa nur ein Drittel des Durchmessers.

An der dem Anker 19 zugewandten Stirnseite der Permanentmagnetscheibe 22 kann eine bevorzugt als Kernscheibe ausgebildete Anschlagdämpfung 23 für den Anker 19 vorgesehen sein, die durch die Magnetkraft der Permanentmagnetscheibe 22 selbsthaltend an deren Stirnfläche festgelegt ist. Die Anschlagdämpfung 23 ist maßlich etwa gleich der Permanentmagnetscheibe 22 ausgebildet und weist einen Durchmesser auf, der etwa gleich dem Durchmesser des Kerns 12, der Permanentmagnetscheibe 22 und des Ankers 19 ist. Die Dicke der scheibenförmigen Anschlagdämpfung 23 kann ebenfalls nur ein Drittel des Scheibendurchmessers betragen.

Wie der Zeichnung zu entnehmen ist, kann es günstig sein, sowohl den Kern 12 als auch die Permanentmagnetscheibe 22, die Anschlagdämpfung 23 und den Anker 19 koaxial zur Längsachse 24 in der Elektromagnetspule 18 vorzusehen. Außerdem ist zu erkennen, daß die Permanentmagnetscheibe 22 und die Anschlagdämpfung 23 zweckmäßig etwa in der Mitte der Elektromagnetspule 18 vorgesehen sein können, so daß die Länge des Ankers 19 vorteilhaft so bemessen werden kann, daß der Anker 19 zum einen eine Führung in dem Ankerführungsrohr 9 erhält und zum anderen ein verhältnismäßig geringes Gewicht aufweist, so daß über den Magnetkopf 8 nur verhältnismäßig geringe Betätigungskräfte aufzubringen sind. Dazu kann es günstig sein, den in der dargestellten Verschußstellung des Magnetventils 1 ersichtlichen Abstand 25 zwischen dem Anker 19 und der Anschlagdämpfung 23 verhältnismäßig klein zu halten und zweckmäßig kleiner auszubilden als die Dicke der Anschlagdämpfung 23 oder der Permanentmagnetscheibe 22.

Damit die Dichtung 20 in der dargestellten Verschußstellung am Ventilsitz 5 dicht anliegt, kann es günstig sein, eine Feder 26 vorzusehen, die bevorzugt als

schraubenförmige Druckfeder ausgebildet und in einer Axialbohrung des Ankers 19 verlagert sein kann. Dabei kann das eine untere Ende der Feder 26 an der Dichtung 20 anliegen, während sich das andere obere Ende der Feder 26 an der Anschlagdämpfung 23 abstützen kann. Die Kraft der Feder 26 ist so bemessen, daß sie in der dargestellten Ventilverschlußstellung größer ist als die Anzugskraft der Permanentmagnetscheibe 22, so daß gewährleistet ist, daß die Dichtung 20 fest gegen den Ventilsitz 5 gedrückt bleibt, solange der Magnetkopf 8 nicht aktiviert ist.

Zum Öffnen des Magnetventils 1 wird der Magnetkopf 8 impulsartig aktiviert, indem durch die Elektromagnetspule 18 kurzzeitig ein elektrischer Strom fließt. Durch das so aufgebrachte Elektromagnetfeld wird der Anker 19 nach oben verlagert, so daß der Ansatz 21 an der Anschlagdämpfung 23 zur Anlage gelangt und die Dichtung 20 von dem Ventilsitz 5 abgehoben ist, so daß das Medium vom Einlaß 3 zum Auslaß 4 strömen kann. Wenn der Anker 19 an der Anschlagdämpfung 23 anliegt, ist das Elektromagnetfeld für das Halten des Ankers 19 nicht mehr erforderlich und kann somit abgeschaltet werden. Der Anker 19 wird in seiner angehobenen Öffnungsstellung allein durch die Magnetkraft der Permanentmagnetscheibe 22 gehalten, deren Haltekraft so bemessen ist, daß sie in der Ventilöffnungsstellung, wenn also der Ankeransatz 21 an der Anschlagdämpfung 23 anliegt, größer ist als die Gegenkraft der Feder 26.

Wenn das geöffnete Magnetventil 1 geschlossen werden soll, erhält die Elektromagnetspule 18 einen beispielsweise durch eine Elektroniksteuerung umgepolten Stromimpuls, so daß kurzzeitig ein in entgegengesetzter Richtung wirksames Elektromagnetfeld aufgebaut wird, das etwa mindestens so groß ist wie die Kraft der Permanentmagnetscheibe 22 und somit deren Haltekraft kurzzeitig aufhebt. Dabei wird der Anker 19 durch die Kraft der Feder 26 in Richtung nach unten verlagert, so daß sich der Ansatz 21 von der Anschlagdämpfung 23 entfernt und die Dichtung 20 am Ventilsitz 5 zur Anlage kommt.

Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, daß das vorteilhaft kleinbauend kompakte Magnetventil 1 einfach und kostengünstig hergestellt werden kann, da lediglich die dünne Permanentmagnetscheibe 22 in den Bereich zwischen dem Kern 12 und dem Anker 19 vorzusehen ist, wobei durch die ebenfalls herzustellende scheibenförmige Anschlagdämpfung 23 eine mechanische Abschirmung der ansonsten stoßempfindlichen Permanentmagnetscheibe 22 gegeben und somit eine dauerhaft zuverlässige Funktionstüchtigkeit gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. Magnetventil mit einem an einem Ventilkörper (2) festlegbaren Magnetkopf (8), der eine Elektromagnetspule (18), einen Kern (12) und einen gegen einen Ventilsitz (5) andrückbare Dichtung (20) aufweisenden Anker (19) besitzt, der axial verlagerbar und mittels einer Permanentmagnetkraft am Kern (12) anhaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Permanentmagnet (22) als eine am Kern (12) angeordnete dünne Scheibe ausgebildet ist.
2. Magnetventil nach vorstehendem Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnetscheibe (22) am Kern (12) durch die Magnetkraft

selbsthaltend festgelegt ist.

3. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Kern (12) gegenüberliegenden, dem Anker (19) zugewandten Seite der Permanentmagnetscheibe (22) eine bevorzugt als Kernscheibe ausgebildete Anschlagdämpfung (23) angeordnet ist.

4. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagdämpfung (23) an der Permanentmagnetscheibe (22) durch deren Magnetkraft selbsthaltend festgelegt ist.

5. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnetscheibe (22) und/oder die Anschlagdämpfung (23) in Längsrichtung des Kerns (12) gesehen etwa in der Mitte der Elektromagnetspule (18) vorgesehen ist.

6. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnetscheibe (22) und/oder die Anschlagdämpfung (23) mit dem Kern (12) und dem Anker (19) coaxial in der Elektromagnetspule (18) angeordnet ist.

7. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnetscheibe (22) und/oder die Anschlagdämpfung (23) in einem Führungsrohr (9) des Ankers (19) vorgesehen ist.

8. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das die Permanentmagnetscheibe (22) umfassende Führungsrohr (9) am Kern (12) befestigt ist und bevorzugt einen der Befestigung entferntliegenden Bördel (7) zur Anpressung gegen einen Dichtring (10) aufweist.

9. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnetscheibe (22) und/oder die Anschlagdämpfung (23) einen mit dem Kern (12) und/oder dem Anker (19) etwa gleich großen Durchmesser aufweist.

10. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (19) einen im Durchmesser reduzierten Ansatz (21) aufweist, der gegen die Permanentmagnetscheibe (22) gerichtet und bevorzugt gegen die Anschlagdämpfung (23) anlegbar ist.

11. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (19) eine gegen den Ventilsitz (5) gerichtete Feder (26) aufweist, deren eines Ende der Permanentmagnetscheibe (22) zugewandt und bevorzugt an der Anschlagdämpfung (23) abgestützt ist.

12. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnetscheibe (22) und die Anschlagdämpfung (23) etwa gleich dick sind.

13. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abstand (25) zwischen dem Anker (19) und der Permanentmagnetscheibe (22) oder der Anschlagdämpfung (23) etwa gleich oder kleiner ist als die Dicke der Permanentmagnetscheibe (22).

14. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet,

daß die zum beabstandeten Anker (19) weisende Anzugskraft der Permanentmagnetscheibe (22) kleiner ist als die Gegenkraft der Feder (26).

15. Magnetventil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die den herangezogenen Anker (19) haltende Haltekraft der Permanentmagnetscheibe (22) größer ist als die Gegenkraft der Feder.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

